

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-060659

(43)Date of publication of application : 28.02.2003

(51)Int.Cl.

H04L 12/44

H04L 12/56

(21)Application number : 2001-242525

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 09.08.2001

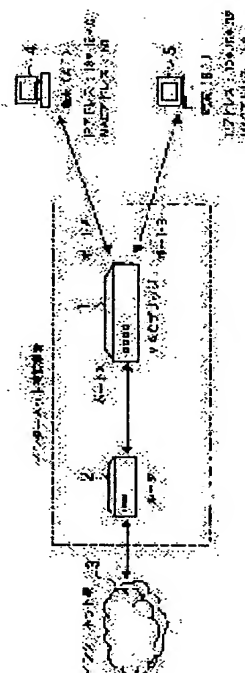
(72)Inventor : ONISHI HIROYA

(54) MAC(MEDIA ACCESS CONTROL) BRIDGE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a MAC bridge for improving network security by eliminating a communication from a terminal having a network address which is not previously set.

SOLUTION: The MAC 1 bridge stores MAC addresses together with IP addresses. If a user sets an IP address different from an IP address provided by an Internet service provider in his/her terminal, or sets the same IP address as that of a network address of another terminal intentionally in his/her own terminal to falsify the IP address; the MAC bridge 1 discards a packet transmitted from a terminal which has not set a previously provided IP address in the bridge even though the packet is received. Thus, possible communication collision between terminals having the same IP address is reduced to improve the security of an overall network.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-60659
(P2003-60659A)

(43)公開日 平成15年2月28日(2003.2.28)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 L 12/44
12/56

H 0 4 L 12/44
12/56

A 5 K 0 3 0
B 5 K 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2001-242525(P2001-242525)

(22)出願日 平成13年8月9日(2001.8.9)

(71)出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72)発明者 大西 洋也

千葉県佐倉市六崎1440 株式会社フジクラ
佐倉事業所内

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外4名)

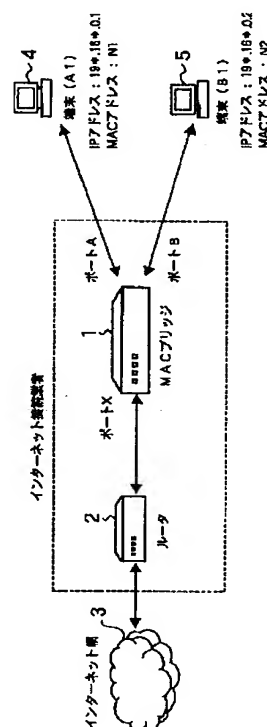
Fターム(参考) 5K030 GA15 HA08 HCO1 HD03 JT03
KA01 KA07 KA13 LC15
5K033 AA08 CB06 CCO1 DA01 DA06
DA16 DB16 EC03

(54)【発明の名称】 MACブリッジ

(57)【要約】

【課題】 予め設定されていないネットワークアドレスを有した端末からの通信は排除することで、ネットワークセキュリティを向上させるMACブリッジを提供する。

【解決手段】 本MACブリッジ1は、MACアドレスとIPアドレスを併せて記憶して、仮にユーザがインターネット接続事業者から付与されたIPアドレスと異なるアドレスを端末に設定した場合や、故意に他の端末のネットワークアドレスと同一のIPアドレスを自身の端末に設定することで改ざんを行うユーザに対して、予め付与されたIPアドレスを設定していない端末からのパケットは受信してもブリッジ内で破棄することで、ネットワーク上で起こり得る同一IPアドレスを有する端末同士の通信衝突を低減させ、ネットワーク全体のセキュリティを向上せしめるMACブリッジ1である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポートに接続された端末のMACアドレスが登録されるアドレステーブルを具備し、このアドレステーブルに登録される情報に従ってパケットの処理を行うMACブリッジにおいて、前記端末に付与されるネットワークアドレスが予め設定される設定記憶手段と、前記設定されたネットワークアドレスを含むアドレス解決要求パケットをポートから送出し、このネットワークアドレスが付与された端末から応答される応答パケットを受信し、この応答パケットに含まれる当該端末のMACアドレスを前記アドレステーブルに設定するアドレス解決手段とを有することを特徴とするMACブリッジ。

【請求項2】 前記設定記憶手段は、複数あるポートのうちの一部のポートに対して自動的にMACアドレスを取得するための自動取得情報を設定し得る構成を有し、前記自動取得情報が設定されたポートでパケットを受信したときは、この受信したパケットに含まれる送信元のMACアドレスを前記アドレステーブルに設定することを特徴とする請求項1記載のMACブリッジ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数のネットワーク、或いは複数の端末が接続されるMACブリッジに係り、特に、重複するネットワークアドレスを付した端末がネットワーク上に接続されると、該端末が通信不能となる接続障害を低減することができるMACブリッジに関する。

【0002】

【従来の技術】 データリンク層又はIEEE802.3におけるMAC層のデータ通信方式を利用して、複数の異なるLAN (Local Area Network) 若しくは複数の端末を接続する中継機器として、MACブリッジ (LANスイッチ) が用いられている。

【0003】 一般に、ネットワークに接続する端末には、個々を識別するためのアドレスが付与されており、このアドレスは大別すると2つある。

【0004】 1つは、ネットワーク層で規定される論理アドレス (ネットワークアドレス) であり、もう1つはデータリンク層で規定される物理アドレスである。

【0005】 MACブリッジが適用される環境下において、論理アドレスの代表的な例はIPアドレスであり、物理アドレスはMACアドレスである。

【0006】 IPアドレスは、ネットワークに接続する個々の端末を識別するためのものであり、ネットワーク構成上、単に重複してはならないだけではなくその体系が緻密に計画されていることが多いことから、端末をネットワークに接続する際は、そのネットワークで計画されているアドレッシングに従い、正しいIPアドレスを個々の端末に設定する必要がある。

【0007】 IPアドレスの付与は、専用のサーバを用いるなどして端末に対して自動的に行う場合を除いて、一般的にネットワーク管理者が個別に付与するものである。すなわち、付与されたIPアドレスは、ユーザ自身で端末に設定することでネットワーク接続が可能になる。

【0008】 一方、MACアドレスは、通常製造メーカーが装置ごとに固有のアドレスを付与するものであり、他の装置とアドレスが重複することはない。

【0009】 ここで従来のMACブリッジの主な機能を簡単に説明する。

【0010】 MACブリッジの機能には、その特徴として、パケットのフィルタリングとアドレスの自動学習機能が挙げられる。

【0011】 一般にMACブリッジは、接続されたLAN上に送出された全てのパケットを受信しており、ブリッジのポート部に到着したパケットのヘッダ部を常に監視している。このパケットのヘッダ部には、少なくとも宛先MACアドレスと送信元MACアドレスが含まれており、MACブリッジはこのヘッダ部から宛先MACアドレスを抽出すると、MACブリッジ内のメモリで管理されているアドレステーブルを参照して、一致するアドレスが存在しないか検索する。検索の結果、一致するMACアドレスが存在し、そのMACアドレスと対応付けて記録されているポートがそのパケットを受信したポートでない場合、検索されたポートにパケットを中継する。また、一致するMACアドレスが存在しない場合は、パケットを受信したポートを除く他のすべてのポートにパケットを中継したり中継せずにパケットを破棄する。これをMACブリッジのフィルタリングといい、このフィルタリングを行うには中継先を示すアドレステーブルが必要となる。

【0012】 アドレステーブルは、主としてMACブリッジが有する自動学習機能により自動的に作成されるものである。上述のようにMACブリッジは、ポート部でパケットを受信すると同時にパケットから送信元アドレスを抽出して、その送信元アドレスと受信したポート番号を対応付けてアドレステーブルに記録している。この作業をパケット受信ごとに繰り返し、ポート別に端末のMACアドレスを管理することでアドレステーブルが作成される。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、従来のMACブリッジはデータリンク層の通信プロトコルに従い、パケットのMACアドレスのみ監視して中継を行っているので、ネットワーク層で規定されるIPアドレスは監視していない。すなわち、同一のIPアドレスを有する端末が同じネットワークに接続されていても、MACブリッジはIPアドレスを読み込む機能を持たないため、IPアドレスの正誤に拘らず受信したパケットを相手先

端末が接続されるポートに中継してしまう。

【0014】上述したように、IPアドレスの付与には人手が介在するので、端末に設定するアドレス設定値を誤ることや、悪意による改ざんによりIPアドレスが重複することは起こり得ることである。

【0015】例えば、設定誤りによってIPアドレスが重複した場合は、同一IPアドレスが付与された端末のいずれか、或いは両方の端末が通信不能となる。また、このケースとは別に、悪意を持つ者が故意に端末のアドレスを変えて他者に成りすました場合は、自身の素性を隠して通信することが可能となるという問題がある。

【0016】本発明は、上記課題を鑑みてなされたもので、同一IPアドレスを有する端末がネットワーク上に接続されたときに、両端末が通信不能となる通信障害を低減させ、ネットワークセキュリティを向上させるMACブリッジを提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載の本発明は、ポートに接続された端末のMACアドレスが登録されるアドレステーブルを具備し、前記ポートで受信したパケットに含まれる送信元のMACアドレスが当該アドレステーブルに登録されているか否かによって、当該パケットの処理を行うか否かを制御できるMACブリッジにおいて、前記端末に付与されるネットワークアドレスが予め設定される設定記憶手段と、前記設定されたネットワークアドレスを含むアドレス解決要求パケットをポートから送出し、このネットワークアドレスが付与された端末から応答される応答パケットを受信し、この応答パケットに含まれる当該端末のMACアドレスを前記アドレステーブルに設定するアドレス解決手段とを有することを要旨とする。

【0018】本発明にあっては、予めIPアドレスが設定される設定記憶手段と、この設定されたIPアドレスを利用して、IPアドレスを含むアドレス解決要求パケットをMACブリッジに接続されている端末に送信し、返信された応答パケットからMACアドレスを抽出することで、該IPアドレスを有する装置のMACアドレスを取得し、これをアドレステーブルに記録して管理することができるアドレス解決手段を設けることで、予め設定されたIPアドレスを有する端末からの送信パケットのみ中継することができる。

【0019】請求項2記載の本発明は、請求項1記載の発明において、設定記憶手段は複数あるポートのうち一部のポートに対して自動的にMACアドレスを取得するための自動取得情報を設定し得る構成を有し、自動取得情報が設定されたポートでパケットを受信したときは、この受信したパケットに含まれる送信元のMACアドレスをアドレステーブルに設定することを要旨とする。

【0020】本発明にあっては、設定記憶手段に、予め

IPアドレスを設定できることに加えて、MACアドレスの取得方法も指定できるように自動取得情報を設けることによって、自動取得情報に「自動学習する」と設定されたときは、従来の自動学習機能によりMACアドレスを取得することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0022】このMACブリッジは、端末のMACアドレスとIPアドレスを併せて記憶するアドレステーブルを具備し、ユーザが誤ってインターネット接続事業者等から付与されるIPアドレスとは異なるIPアドレスを自分の端末に設定した場合や、故意に他の端末のIPアドレスを自分の端末に設定して他の情報を改ざんするようなユーザに対して、予め接続事業者により付与されたIPアドレスを有した端末からのパケットは中継し、それ以外のパケットは受信してもブリッジ内で破棄することができるMACブリッジである。

【0023】図1は、本発明の実施の形態に係るMACブリッジを用いたネットワークシステム概略構成図である。

【0024】このネットワークシステムは、インターネット網3と、このインターネット網3にルータ2を介して接続されるMACブリッジ1とで構成されている。ここで、ルータ2とMACブリッジ1は、インターネット接続事業者により管理されている。

【0025】図1の例では、MACブリッジ1は複数のポートを有しており、このポートには1口につき1台の端末が接続されるとしている。具体的には、ポートAに端末(A1)4が接続され、ポートBには端末(B1)5が接続され、ポートXにはルータ2が接続されている。なお、端末(A1)4のIPアドレスは「19*.16*.0.1」(*:整数)、MACアドレスは「N1」としている。また、端末(B1)5のIPアドレスは「19*.16*.0.2」、MACアドレスは「N2」としている。

【0026】図2は本発明の実施の形態に係るMACブリッジの具体的な構成図である。

【0027】図2に示すように、MACブリッジ1は、パケットの送受信を行う入出力ポート部11と、入出力ポート部11に到着したパケットを取込み、設定記憶手段12に記憶されるアドレステーブル171を参照して、その後処理した結果を出力するアドレス解決手段13と、その処理結果を入力してアドレステーブル171を更新するアドレス対応記憶手段17と、入出力ポート部11に到着したパケットを中継するか否か、アドレス対応記憶手段17がアドレステーブル171を参照してフィルタリングを行う送信元フィルタ部14、15、16と、中継することが確定したパケットを一時的に蓄積するパケット中継部18と、これら一連の動作を制御するシステム制御部19により構成されている。

【0028】入出力ポート部11は、ポートA、ポートB、・・・ポートXの、複数のポートからなり、ポートAには送信元フィルタ部14、ポートBには送信元フィルタ部15、ポートXには送信元フィルタ部16が接続されている。

【0029】設定記憶手段12は、入力装置等により入力された情報をアドレステーブル171ならびにポート設定テーブル176に設定する設定部と、設定されたアドレステーブル171ならびにポート設定テーブル176を記憶する記憶部とを有する機能部位である。入力装置等により入力される項目は、アドレステーブル171のポート番号172、IPアドレス174、およびポート設定テーブル176のポート番号177、自動学習情報175である。アドレステーブル171、ポート設定テーブル176は記憶部に記憶される。なお、アドレステーブル171にはレコード番号が付与される。またポート設定テーブル176の自動学習情報175には、自動学習機能を動作させるか否か設定する項目であり、

「自動学習する」若しくは「自動学習しない」が入力される。

【0030】アドレス解決手段13は、設定記憶手段12で記憶されているポート設定テーブル176の自動学習情報を監視しており、「自動学習する」が設定されていることを検出したときは、従来のMACブリッジと同様の自動学習機能を動作させてMACアドレスの取得を行い、「自動学習しない」が設定されていることを検出したときは、本発明の主旨であるアドレス解決機能を動作させてMACアドレスの取得を行う機能部位である。アドレス解決はARPを利用して実施される。

【0031】ここでARP（アドレス解決プロトコル）とは、IPアドレスを示して、そのIPアドレスを有する端末のMACアドレスを取得する通信機能のことであり、次にこのARP機能の具体的な動作を説明する。

【0032】まず、検出したい端末のIPアドレスを含むARP要求パケット（ARPリクエストパケットとも言う。）を生成する。このARP要求パケットの宛先MACアドレスは、あらゆる端末が受信できるようにブロードキャストに設定する。送信されたARP要求パケットのうち、このIPアドレスを有する端末のみがこのARP要求パケットに対して応答処理を行う（なお、要求パケットを受信した他の端末は、自分宛て以外の要求パケットは破棄する。）。ARP要求パケットを受信した端末は、このパケットに自端末のMACアドレスを添付してARP応答パケット（ARPレスポンスパケットともいう。）を生成し、送信元に返信する。これによりMACブリッジは、目的端末、すなわち設定されたIPアドレスを付与されている端末のMACアドレスを取得することができる。

【0033】なお、アドレス解決手段13は、ARP機能により取得したMACアドレスをIPアドレスと対応

付けてアドレステーブル171に記録するために、アドレス対応記憶手段17にこのデータを出力する。

【0034】アドレス対応記憶手段17は、アドレス解決手段13が自動学習機能若しくはARP機能を用いて取得したMACアドレスを、アドレステーブル171に記憶したり更新する機能部位である。

【0035】送信元アドレスフィルタ部14、15、16は、入出力ポート部11に到着したパケットを中継するか否かアドレス対応記憶手段17がアドレステーブル171を参照してフィルタリングを行う一方、システム制御部19からの制御により該フィルタリングを実施したり、停止する（フィルタリングを停止して、全受信パケットをパケット中継部18に出力する。）機能部位である。

【0036】送信元アドレスフィルタ部14、15、16は、パケットを受信するとこのパケットから送信元MACアドレスを抽出し、この送信元MACアドレスと一致するMACアドレスが、アドレステーブル171に存在するか検索し、一致するMACアドレス173が検出された場合はパケット中継部18に出力する。逆に、一致するMACアドレス173が存在せず、かつポート設定テーブル176で当該ポートの自動学習情報175が「自動学習しない」とされている場合はパケット中継部18に出力せず破棄する（フィルタリング）。

【0037】パケット中継部18は、送信元アドレスフィルタ部14、15、16でフィルタリングが実施されたパケットが一時的に蓄積される機能部位である。ここに蓄積されたパケットは、順に入出力ポート部11から送信される。

【0038】システム制御部19は、各ポートの状態を監視し、各部を起動させると共に各部の一連の動作が円滑に動作するように設定記憶手段12や送信元アドレスフィルタ部14、15、16等を制御する機能部位である。

【0039】図3は、アドレステーブル171の作成手順を示すフローチャートである。

【0040】前段階として、ネットワーク管理者（インターネット接続事業者）は、予めネットワーク接続加入者4、5に対して重複しないIPアドレスを割り当て、各加入者にIPアドレスを通知する。通知を受けた各加入者は指定されたIPアドレスを自端末に設定する。

【0041】まず、ステップS1で、初期設定として設定記憶手段12に記憶されているアドレステーブル171にネットワーク管理者が管理している情報のうち、ポート番号172とIPアドレス174を、ポート設定テーブル176にポート番号177と自動学習情報175を設定する。自動学習情報175の項目には、「自動学習する」又は「自動学習しない」を入力する。

【0042】具体的には、図1に示すように端末（A1）4のIPアドレスは「19*.16*.0.1」であり、端末

(B1) 5のIPアドレスは「19*.16*.0.2」であるから、この値を図2のアドレステーブル171ならびにポート設定テーブル176にポート番号に対応付けて設定する。これにより、アドレステーブル171のレコード番号「1」の欄には、ポート番号は「A」、IPアドレスは「19*.16*.0.1」、ポート設定テーブル176のポート番号177がAの欄の自動学習情報は「自動学習しない」が設定され、アドレステーブル171のレコード番号「2」の欄には、ポート番号は「B」、IPアドレスは「19*.16*.0.2」、ポート設定テーブル176のポート番号177がBの欄の自動学習情報は「自動学習しない」と設定される。一方、ポートXは、ルータ2に接続されており、アドレスの誤りは考慮する必要がないので、本実施の形態ではポート設定テーブル176のポート番号177がXの欄の自動学習情報175は「自動学習する」と設定されている。

【0043】次にステップS2で、レコード番号Nに「1」を設定する。

【0044】続くステップS3で、アドレス解決手段13は、設定されたレコード番号に対応するレコードがアドレステーブル171に存在するか検索する。

【0045】ステップS4は、該当するレコードが検出された場合である。アドレス解決手段13は、このレコードに含まれるポート番号172と同じポート番号177を有するレコードをポート設定テーブル176から検索しそのレコードの自動学習情報175が「自動学習する」又は「自動学習しない」のどちらで設定されているかを確認する。

【0046】ステップS5は、ステップS4において、「自動学習しない」を検出した場合である。アドレス解決手段13は、該当するレコードのIPアドレスを含むARP要求パケットを生成し、アドレステーブル171の該レコードに登録されているポートにこのARP要求パケットを出力する。

【0047】次にステップS6は、送信したARP要求パケットに応答して、目的端末からの応答パケットが返信されるか受信待ちする状態である。

【0048】ステップS7は、応答パケットを受信した場合である。アドレス解決手段13は応答パケットから送信元MACアドレスを抽出してアドレス対応記憶手段17に出力する。アドレス対応記憶手段17は、この送信元MACアドレスとIPアドレスとを対応付けてアドレステーブル171に新規登録、もしくは既に登録されている場合は更新する。

【0049】最後にステップS8で、レコード番号に「1」を加算して、再びステップS3に戻り、以上の工程繰り返す。これによりIPアドレスを元にそのIPアドレスを有する端末のMACアドレスを確実に取得して記憶することができる。

【0050】なお、ステップS9は、ステップS3にお

いて、該当するレコードが検出されなかった場合である。これは、例えばアドレステーブル171に登録されている全レコードの読み込みを終了した場合であり、一定時間経過後に再びステップS2に戻り、レコード番号N=1からMACアドレスの取得を開始する。

【0051】なお、ステップS4において「自動学習する」を検出した場合は、従来機能である自動学習機能を利用してMACアドレスの取得を行うのでステップS8へ進む。

【0052】ステップS10は、ステップS6において応答パケットの応答待ち時間がタイムアウトした場合である。要求パケットを送信してから応答パケットが返信されるまで所定時間以上が経過した場合は、この端末のMACアドレスの取得は停止し、ステップS8へ進んで次のレコードの読み込みを行う。

【0053】以上の工程により、アドレス対応記憶手段17で記憶されるアドレステーブル171が作成手順が終了する。

【0054】図4は、送信元アドレスフィルタ部14のフィルタリング手順を示すフローチャートであり、ポート設定テーブル176の当該ポートのポート番号に対応する自動学習情報175が「自動学習しない」と設定されている場合に実施される。まず、ステップS20で、各ポートで受信されるパケットを常時監視している。

【0055】ステップS21は、ステップS20においてパケットを受信した場合である。パケットは送信元アドレスフィルタ部14、15、16に送られ、パケットから送信元MACアドレスのみ抽出される。例えば、ポートAに接続している端末(A1)4からパケットを受信した場合、パケットは送信元アドレスフィルタ部14に送られ、パケットのヘッダ部にある送信元MACアドレス「N1」のみ抽出される。

【0056】次にステップS22で、送信元アドレスフィルタ部14、15、16は、アドレス対応記憶手段17で記憶しているアドレステーブル171を参照して、受信ポート番号に対応したレコードを引き当てて、そのレコードに抽出した送信元MACアドレスと一致するアドレスが存在するか検索する。具体的には、受信したパケットから抽出された送信元MACアドレス「N1」が、アドレステーブル171のポート番号172がAであるレコード内に存在するか確認する。

【0057】ステップS23は、検索の結果、送信元MACアドレスと一致するMACアドレス173が検出された場合である。MACアドレス173が一致したということは、インターネット接続業者によって予め付与されたIPアドレスを有した端末が、パケットを送信していると確認できたことになる。これにより送信元アドレスフィルタ部14、15、16のパケットは、目的端末に送信するためにパケット中継部18に出力される。

【0058】一方、ステップS24は、ステップS22

において検索の結果、送信元MACアドレスと一致するMACアドレスが検出されなかった場合である。MACアドレスが一致しないということは、このポートに接続されている端末はインターネット接続業者により予め付与されたIPアドレスを付与していない端末であると確認できる。例えばポートAから受信したパケットから抽出された送信元MACアドレスが「N1」以外だった場合（例えば、N2、N3・・・など）、このパケットは送信元アドレスフィルタ部14で破棄される。

【0059】つまり、誤ったIPアドレスを設定した端末がパケットを送信した場合、それを受信したMACブリッジが管理するアドレステーブル171にはその端末のMACアドレス173に対応するレコードが記録されていないので、送信元アドレスフィルタ部14によってフィルタリングされる（破棄する）。たとえARP機能を使ってその端末にMACアドレスの問い合わせを行っても、該当する端末を見つげ出すことができないため、ARP機能によるMACアドレスの問い合わせを行ったとしても、タイムアウトとなり登録されることはない。その結果、誤ったIPアドレスを付与した端末のMACアドレスを取得することはないということになる。

【0060】したがって、本実施の形態によれば、インターネット接続事業者が予め設定したIPアドレスを元に、ARP機能を利用してIPアドレスを有する端末のMACアドレスを確実に取得してアドレステーブル171に記録できるため、誤ったIPアドレスを付した端末からパケットが送信されてもMACアドレスから識別することができる。

【0061】また、アドレステーブル171に自動学習情報175を設けることにより、従来機能である自動学習機能がそのまま使用することができるので、ポートXのように通常の自動学習機能によりMACアドレスを取得し、パケットを中継することもできる。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の本発明によれば、インターネット接続事業者などが予め設定したIPアドレスを有する端末からのパケットは中継し、設定されていない若しくは不正なアドレスを有する端末からのパケットはMACブリッジが破棄するので、同一IPアドレスを有する端末同士が通信衝突を起こすという通信障害を低減することができる。

【0063】請求項2記載の本発明によれば、アドレステーブルに自動学習情報を設けることによって、加入者端末が接続されたポートではARP機能を利用したMACアドレスの取得を行い、インターネット網が接続されたポートでは自動学習機能を利用してMACアドレスの取得を行うことができるため、加入者端末側にはセキュリティの高い通信環境を提供することができる。また、インターネット網側に接続される端末に関しては通常の方法でMACアドレスを取得することができるので、使用環境に従った汎用性のあるMACブリッジが提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るMACブリッジの概略構成図である。

【図2】本発明の実施の形態に係るMACブリッジの具体的な構成図である。

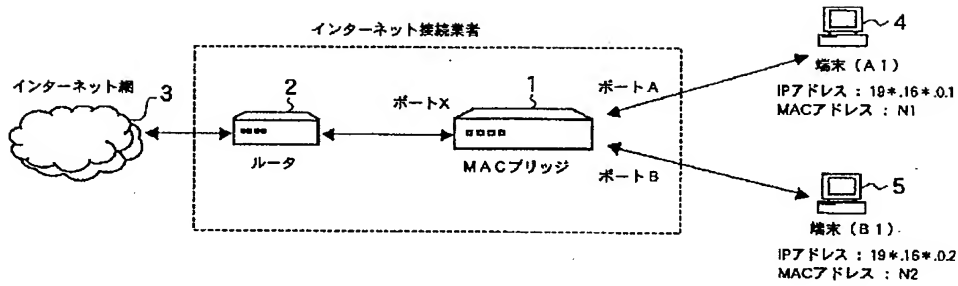
【図3】本発明の実施の形態に係るアドレステーブルの作成手順を示すフローチャートである。

【図4】本発明の実施の形態に係るMACブリッジのフィルタリング手順を示すフローチャートである。

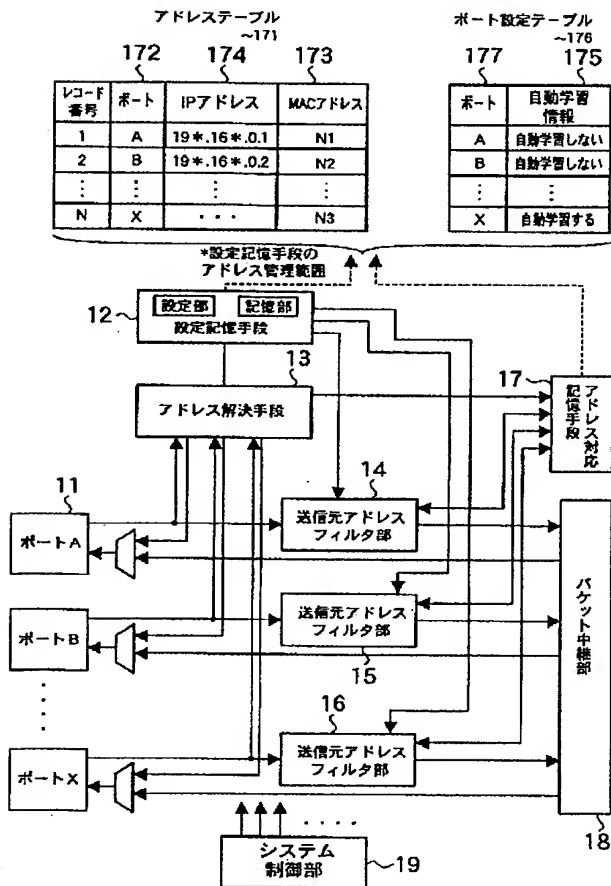
【符号の説明】

- 1 MACブリッジ
- 2 ルータ
- 3 インターネット網
- 4 端末(A1)
- 5 端末(B1)
- 11 ポート部
- 12 設定記憶手段
- 13 アドレス解決手段
- 14、15、16 送信元アドレスフィルタ部
- 17 アドレス対応記憶手段
- 18 パケット中継部
- 19 システム制御部
- 171 アドレステーブル
- 172 ポート
- 173 MACアドレス
- 174 IPアドレス
- 175 自動学習情報
- 176 ポート設定テーブル
- 177 ポート番号

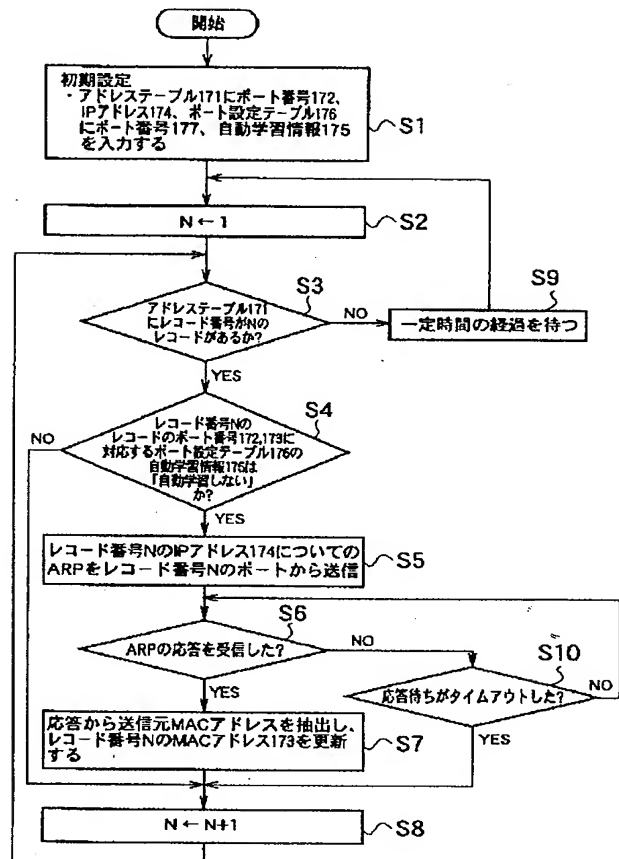
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

